

INST. NACIONAL DO SEMI-ARIDO-INSA

Estudo Técnico Preliminar 29/2025**1. Informações Básicas**

Número do processo: 01201.000391/2026-14

2. Descrição da necessidade

A presente contratação tem por objeto a implantação de 02 (dois) Sistemas Integrados de Tratamento de Água Pluvial (Estações de Tratamento de Água - ETAs Compactas) nas dependências do Instituto Nacional do Semiárido (INSA), abrangendo a Sede Administrativa e a Estação Experimental.

Atualmente, o Instituto dispõe de infraestrutura para captação e armazenamento de águas pluviais, composta por reservatórios com capacidades de 732 m³ na Sede Administrativa e 840 m³ na Estação Experimental. Entretanto, os sistemas atuais encontram-se inoperantes para a disponibilização de água em padrões adequados de qualidade. Esta limitação decorre da ausência de etapas essenciais de tratamento, voltadas à remoção de materiais particulados e dissolvidos, bem como de processos de desinfecção para inativação de agentes patogênicos. Como consequência, a água armazenada não atende aos requisitos normativos e sanitários vigentes, descumprindo as diretrizes da ABNT NBR 1552/2019 para usos não potáveis e os padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021.

Essa situação obriga o Instituto a depender exclusivamente da rede de abastecimento da concessionária local (CAGEPA), gerando um custo recorrente que poderia ser mitigado pelo pleno aproveitamento dos recursos hídricos internos. Sendo assim, a necessidade desta contratação fundamenta-se no interesse público de eficiência administrativa e segurança hídrica. O INSA, em sua missão institucional de ser agente de transformação e promover inovação tecnológica no Semiárido brasileiro, deve atuar como paradigma de gestão hídrica em regiões de escassez. Manter uma reserva de mais de 1 milhão e meio de litros de água subutilizada ou em desconformidade com as normas de saúde pública contraria frontalmente os princípios de sustentabilidade e a própria razão de ser da instituição.

Em suma, a implementação de uma Estação de Tratamento de Água (ETA Compacta) para o aproveitamento das águas pluviais justifica-se plenamente, visto que transforma a capacidade ociosa de armazenamento do Instituto em uma solução hídrica eficiente e sustentável. A medida proporciona retorno econômico imediato ao economizar R\$ 7.417,20 mensais em tarifas da CAGEPA, ao mesmo tempo em que otimiza o uso dos recursos naturais ao dar finalidade útil a mais de 1,5 milhão de litros de água captada. Dessa forma, ao aliar a racionalização dos gastos públicos à gestão inteligente da água no Semiárido, o INSA cumpre seu papel institucional de servir como modelo de inovação, sustentabilidade e eficiência administrativa para a região

3. Área requisitante

Área Requisitante	Responsável
SEADM	Djanice Silva de Santana

4. Descrição dos Requisitos da Contratação

Os requisitos abaixo foram delineados para assegurar a entrega de uma solução de tratamento de água de chuva integrada que garanta a potabilidade da água, definindo os padrões mínimos de desempenho e composição técnica, independentemente da solução a ser adquirida.

1. Requisitos de Resultado e Desempenho Final

- **Eficácia de Tratamento:** A solução deve garantir que a água na saída do sistema atenda integralmente aos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021, com foco especial na eliminação de coliformes totais e *Escherichia coli*, redução de cor aparente e turbidez e manutenção de cloro residual livre entre 0,2 mg/L e 2,0 mg/L em toda a rede de distribuição.
- **Vazão Operacional:** O sistema deve processar o volume total recalcado pelas bombas atuais sem gerar obstrução ao fluxo ou perda de carga excessiva que comprometa a integridade mecânica das motobombas e tubulações.
- **Estanqueidade e Durabilidade:** A estrutura deve ser 100% estanque e resistente a pressões de operação superiores à pressão nominal de recalque, com vida útil estimada superior a 10 anos para os componentes estruturais.

2. Requisitos do Tratamento

- **Sistema de Filtração:** A filtração deve ser realizada obrigatoriamente através de um leito/meio filtrante de modo a permitir a retenção de sólidos e a remoção de odor e cor.
- **Qualidade dos Insumos:** O(s) meio(s) filtrante(s) deve(m) ser quimicamente inerte(s) e certificado(s) para uso em água potável;
- **Desinfecção:** Inclusão de dispositivo de cloração que assegure a mistura homogênea do agente bactericida à água filtrada de forma proporcional ao fluxo.

3. Requisitos de Manutenção e Operação

- **Protocolo de Limpeza:** A solução deve prever um sistema de retrolavagem (invertendo o fluxo de água) ou limpeza mecânica que permita a remoção periódica dos detritos acumulados.

4. Requisitos de Sustentabilidade e Legais

- **Eficiência Hídrica:** O sistema deve ser projetado para minimizar o desperdício de água.
- **Segurança Química:** O local de instalação do sistema de cloração deve prever requisitos de segurança para o manuseio dos produtos químicos, conforme normas de segurança do trabalho.
- **Conformidade Normativa:** Atendimento mandatório à Portaria GM/MS nº 888/2021, à NBR 15527/2019 (Aproveitamento de água de chuva) e às diretrizes do Guia Nacional de Contratações Sustentáveis.

5. Levantamento de Mercado

Com vistas a atender às necessidades de usos potáveis e não potáveis e de eficiência hídrica no Instituto Nacional do Semiárido (INSA), garantindo a conformidade com a NBR 15527/2019 e a Portaria GM/MS nº 888 /2021, estudou-se o fornecimento de solução técnica para as unidades da Sede e da Estação Experimental. Para tanto, foram identificadas e analisadas as seguintes alternativas tecnológicas e operacionais disponíveis no mercado nacional:

Alternativa 1: ETA Compacta Modular Automatizada (Leito Granular multicamadas de alta eficiência e Dosagem Automática): Consiste no fornecimento e instalação de um sistema integrado, instalado em abrigo apropriado. A solução contempla unidades de i) filtração por pressão multimeios composto por material granular, ii) dosagem automatizada de cloro e iii) limpeza por retrolavagem e iv) painel de controle para operação sincronizada.

- Vantagens (Prós):
 - A combinação promove, de forma eficiente, a remoção de sólidos, cor e odor, além de promover a desinfecção da água pluvial.
 - A utilização de meio filtrante lavável (retrolavável) elimina a necessidade de aquisição contínua de cartuchos/refis descartáveis.
 - A dosagem automatizada de cloro garante a manutenção contínua e precisa do teor de cloro residual livre conforme os padrões exigidos.
 - A solução integrada (filtração e desinfecção) proporciona uma garantia e suporte de um único fornecedor para todo o processo de tratamento.
 - A automação reduz consideravelmente a necessidade de intervenção humana.
- Desvantagens (Contras):
 - Maior investimento inicial se comparado a sistemas simplificados ou manuais.

Alternativa 2: ETA Compacta Modular Automatizada (Multi-Filtros Mecânicos e Dosagem automatizada). Consiste no fornecimento e instalação de um sistema integrado, montado em painel/skid contendo uma sequência de filtros pressurizados, utilizando carcaças com refis e cartuchos substituíveis (de polipropileno e carvão ativado), associado a dosagem automatizada de cloro.

- Vantagens (Prós):
 - A combinação promove a remoção de sólidos, cor e odor, além da desinfecção da água pluvial.
 - A solução apresenta de menor valor de aquisição direta quando comparado à Alternativa 1.
 - A solução integrada (filtração e desinfecção) proporciona uma garantia e suporte de um único fornecedor para todo o processo de tratamento.
 - A dosagem automatizada de cloro garante a manutenção contínua e precisa do teor de cloro residual livre conforme os padrões exigidos.
- Desvantagens (Contras):
 - Dependência permanente substituição frequente de refis/cartuchos filtrantes
 - Custo operacional recorrente devido à necessidade de aquisição contínua dos refis e cartuchos dos filtros.
 - Rápida colmatção dos cartuchos caso a água de chuva venha com elevada carga de sedimentos, exigindo trocas frequentes.
 - Risco de paralização ou alteração da qualidade da água tratada caso os refis e cartuchos estejam saturados, exigindo trocas frequentes.

Alternativa 3: ETA Compacta Modular (Multi-Filtros Mecânicos e Cloração em Pastilhas). Consiste em um sistema montado em painel/skid integrando uma sequência de filtros pressurizados, utilizando carcaças com refis e cartuchos substituíveis (de polipropileno e carvão ativado), associado a um clorador de passagem por erosão alimentado por pastilhas sólidas de cloro.

- Vantagens (Prós):
 - A combinação promove a remoção de sólidos, cor e odor, além de promover a desinfecção da água pluvial.
 - Equipamentos mais leves e de menor valor de aquisição direta.
 - A solução apresenta de menor valor de aquisição direta.
 - A solução integrada (filtração e desinfecção) proporciona uma garantia e suporte de um único fornecedor para todo o processo de tratamento.
 - O uso de pastilhas sólidas facilita o transporte e armazenamento em relação ao cloro líquido.
- Desvantagens (Contras):

- Dependência permanente substituição frequente de refis/cartuchos filtrantes
- Custo operacional recorrente devido à necessidade de aquisição contínua dos refis e cartuchos dos filtros.
- Risco de paralização ou alteração da qualidade da água tratada caso os refis e cartuchos estejam saturados, exigindo trocas frequentes.
- Controle menos preciso da dosagem de cloro residual e exige reposição manual frequente de pastilhas;
- Exige recarga manual constante do reservatório de pastilhas.

Alternativa 4: Sistema de Cloração Automatizada Concentrada e Filtração Individualizada nos Blocos: Consiste na cloração automatizada em um único ponto da rede, combinada à instalação de múltiplos pontos de filtração descentralizados (refis/cartuchos de polipropileno/PP e de carvão ativado) nas entradas de água dos blocos e/ou caixas d'água individuais.

- Vantagens (Prós):
 - A combinação promove a remoção de sólidos, cor e odor, além de promover a desinfecção da água pluvial.
 - Remoção eficiente do cloro residual livre e eventuais odores diretamente nos pontos finais de consumo.
 - Minimização dos riscos de contaminação ao longo do sistema de distribuição de água, após o reservatório superior.
- Desvantagens (Contras):
 - Dependência permanente da compra e substituição frequente de refis/cartuchos filtrantes
 - Custo operacional recorrente devido à necessidade de aquisição contínua dos refis e cartuchos dos filtros.
 - Logística de manutenção complexa devido à multiplicação dos pontos de manutenção.

Outras soluções disponíveis no mercado, como a ultrafiltração e filtros em alvenaria, foram descartadas, seja por apresentar custo desproporcional à necessidade atual e complexidade excessiva de manutenção ou até mesmo por envolver obras, com mais contratações correlatas e apresentar maior tempo de execução.

Após análise das alternativas disponíveis, verificou-se que a Alternativa 1 – ETA Compacta Modular Automatizada (Leito Granular multicamadas de alta eficiência e Dosagem Automática apresenta a melhor relação entre desempenho técnico, custo do ciclo de vida, confiabilidade operacional, sustentabilidade ambiental e facilidade de operação, sendo a solução mais adequada para atender às necessidades do Instituto Nacional do Semiárido (INSA).

Embora apresente investimento inicial superior às demais alternativas, essa diferença é compensada pela redução dos custos operacionais e de manutenção ao longo da vida útil do sistema que, por utilizar meio filtrante granular retrolavável elimina a necessidade de substituição frequente de cartuchos e refis, reduzindo despesas recorrentes com materiais consumíveis.

Sob o aspecto operacional, a solução possui elevado grau de automação, contemplando dosagem automática de cloro, ciclos automáticos de retrolavagem e painel de controle integrado, características que reduzem significativamente a necessidade de intervenção humana, aspecto é especialmente relevante para o INSA, que dispõe de equipe reduzida de operação e manutenção.

Do ponto de vista da qualidade da água, o sistema proporciona maior robustez no tratamento, além de assegurar a desinfecção contínua por meio do controle automatizado da dosagem de cloro residual, contribuindo para o atendimento dos requisitos estabelecidos na ABNT NBR 15527:2019 e na Portaria GM/MS nº 888/2021.

Sob a ótica ambiental, a alternativa também se mostra mais vantajosa, uma vez que reduz significativamente a geração de resíduos decorrentes da substituição de elementos filtrantes descartáveis, contribuindo para práticas mais sustentáveis e alinhadas aos princípios da administração pública voltados à racionalização do consumo de recursos e à redução de impactos ambientais.

Em comparação às Alternativas 2, 3 e 4, verificou-se que todas dependem da substituição frequente de cartuchos e refis filtrantes, o que implica no aumento dos custos operacionais, maior risco de interrupção do funcionamento em caso de atraso na reposição dos insumos, maior geração de resíduos e necessidade de manutenção mais frequente. Adicionalmente, a Alternativa 3 exige reposição manual constante das pastilhas de cloro, reduzindo a precisão da desinfecção, enquanto a Alternativa 4 amplia significativamente a complexidade operacional ao descentralizar os pontos de manutenção.

Dessa forma, considerando os diferentes aspectos analisados, conclui-se que a Alternativa 1 representa a solução que melhor atende ao interesse público e às necessidades institucionais do INSA, justificando sua adoção como solução para a presente contratação.

6. Descrição da solução como um todo

1. Estimativa de Demandas e Regime Operacional

- Os sistemas a serem fornecidos deverão ser dimensionados para atender, no mínimo, às demandas diárias estimadas em 6,0 m³/dia (ou 180 m³/mês) na Sede Administrativa e 17,0 m³/dia (aproximadamente 500 m³/mês) na Estação Experimental.
- Os sistemas deverão ser dimensionados para operar de forma contínua ou intermitente, garantindo vazão nominal e regularidade na entrega de água tratada para reservação e distribuição.
- O sistema deverá garantir a eficiência de filtração necessária para o pleno atendimento aos padrões de potabilidade vigentes.

2. Unidade de Filtração Pressurizada Multicamadas

- Filtro pressurizado equipado com leito multicamadas contendo zeólitas naturais ou sintéticas de granulometrias variadas, podendo ser complementado por outras camadas filtrantes adequadas ao processo, e dimensionado de forma a reter partículas em suspensão, reduzir a cor aparente e turbidez, bem como mitigar odores indesejados.
- Válvula de controle automático programável para gestão dos ciclos de filtração, enxágue e retrolavagem.

3. Sistema de Desinfecção e Dosagem Química

- Conjunto composto por bomba dosadora química com regulagem e controle de vazão compatível com a vazão do sistema.
- Possuir tanque/reservatório específico para solução desinfetante (hipoclorito de sódio ou similar), com conexões, tubulações e válvulas de retenção resistentes a meios corrosivos.
- O sistema de desinfecção deve garantir o ajuste e controle do teor de residual de cloro livre na faixa de 0,2 mg/L a 2,0 mg/L, em estrita observância às normas vigentes de potabilidade da água destinada ao consumo humano.

4. Automação, Elétrica, Instrumentação e Acessórios Complementares

- Possuir painel de comando elétrico/eletrônico compatível com as tensões de alimentação locais, com grau mínimo de proteção contra umidade/poeira adequado para ambiente de instalação, contendo dispositivos de proteção contra sobrecarga, surtos e curtos-circuitos.
- Incluir instrumentos para controle operacional, como pressostatos, manômetros, válvulas de alívio /segurança contra sobrepressão e alarmes (indicadores de falha/sobrecarga ou necessidade de manutenção/retrolavagem).
- Todos os componentes em contato direto com a água tratada deverão ser atóxicos e em conformidade com as normas sanitárias para água potável. Estruturas, conexões e recipientes deverão ser constituídos de materiais resistentes à corrosão.
- Prever estrutura de proteção/abrigo individualizado para a estação compacta, construído em material resistente a intempéries, dotado de porta com tranca para restrição de acesso a pessoas não autorizadas.

5. Serviços Inclusos, Garantia e Suporte Técnico

- Fornecimento de todos os materiais hidráulicos, elétricos e de fixação necessários para o perfeito funcionamento do sistema no local indicado.
- Entrega de manuais operacionais e de manutenção do sistema totalmente em língua portuguesa.
- Assistência técnica e suporte operacional inicial durante a fase de partida do sistema.
- Garantia técnica integral mínima de 12 (doze) meses para todos os equipamentos, componentes e serviços prestados.

7. Estimativa das Quantidades a serem Contratadas

A definição do quantitativo fundamenta-se no princípio da modularidade e na necessidade de assegurar a autonomia hídrica das duas localidades distintas da instituição. A contratação prevê o fornecimento de **02 (dois) Sistemas Integrados de Tratamento de Água Pluvial**, distribuídos da seguinte forma:

- 01 (um) Sistema Integrado de Tratamento de Água Pluvial para a Sede Administrativa
- 01 (um) Sistema Integrado de Tratamento de Água Pluvial para a Estação Experimental

8. Estimativa do Valor da Contratação

Valor (R\$): 80.000,00

A estimativa de custos foi revista para comportar uma solução tecnológica completa que incluía não apenas a filtragem mecânica, mas também a desinfecção automática.

- **Parâmetro de Mercado:** Estações de Tratamento de Água (ETA) compactas/modulares com sistemas de cloração automática e filtragem de alta vazão.
- **Valor Unitário Estimado:** R\$ 40.000,00 (quarenta mil reais) por sistema.
- **Valor Global Estimado:** R\$ 80.000,00 (oitenta mil reais).

Nota: Este valor contempla o fornecimento dos equipamentos, materiais de instalação, sistemas de automação de dosagem e o serviço especializado de montagem e startup.

9. Justificativa para o Parcelamento ou não da Solução

Considerando a complexidade técnica agregada pela automação e pela necessidade de desinfecção para fins de potabilidade, optou-se pelo não parcelamento do objeto, configurando a contratação em Lote Único por sistema (ou item único agrupado). As justificativas para essa escolha são:

- **Responsabilidade Única e Garantia:** A integração entre o filtro, a bomba dosadora e o painel de automação é crítica. Ao contratar uma única empresa para fornecer e instalar a solução completa, o INSA evita o conflito de responsabilidade técnica entre fornecedores distintos em caso de falha no tratamento ou na qualidade da água.
- **Padronização e Interoperabilidade:** O sistema automatizado exige que as unidades (filtros, os sensores e dosadores) estejam operando nas mesmas condições operacionais. A aquisição separada poderia resultar em incompatibilidades técnicas que comprometeriam a eficiência do sistema.
- **Economia de Escala na Instalação:** O custo de mobilização de técnicos para instalar um sistema integrado é inferior ao custo de múltiplas mobilizações para instalações fracionadas.
- **Eficiência Administrativa:** A gestão de um único contrato para a entrega da solução pronta para uso reduz a carga de trabalho da fiscalização e assegura que o benefício público (água tratada) seja entregue de forma imediata após o término dos serviços.

10. Contratações Correlatas e/ou Interdependentes

- **Insumos Químicos:** O INSA deverá prever contratação futura ou registro de preços para aquisição de hipoclorito de sódio (ou similar) para manutenção da desinfecção.
- **Manutenção das Calhas:** Manutenção preventiva das coberturas e calhas de captação (limpeza de telhados) para reduzir as impurezas incorporadas à água de chuva e, conseqüentemente encaminhada aos filtros.
- **Limpeza das caixas d'água:** Limpeza anual das caixas d'água a fim garantir uma melhoria na qualidade da água armazenada, bem como retirar sólidos sedimentáveis que ficam acumulados no fundo das caixas de armazenamento.
- **Kit para análises de cloro e pH da água:** Será necessário a contratação de kits de análise para medição e acompanhamento de parâmetros de qualidade de água diários, como o cloro residual e o pH.
- **Ampliação da capacidade:** Será necessário comprar mais caixas d'água para ampliar o nosso sistema de reservação.

11. Alinhamento entre a Contratação e o Planejamento

A contratação pretendida encontra-se devidamente alinhada ao planejamento institucional, estando registrada no Documento de Formalização da Demanda (DFD) nº 179/2026.

Este item está em consonância com o Planejamento Estratégico do INSA, suportando diretamente os seguintes objetivos estratégicos:

- OE10 – Aprimorar a gestão estratégica e padronizar os processos: Ao restaurar a funcionalidade de sistemas internos e reduzir a dependência de fornecedores externos para insumos básicos.
- OE02 – Garantir a economicidade na relação custo/benefício: Através da substituição de um custo fixo mensal por uma solução autossustentável de baixo custo de manutenção, otimizando a aplicação do orçamento público.

12. Benefícios a serem alcançados com a contratação

A contratação do sistema de tratamento de água proporcionará os seguintes benefícios ao INSA:

1. **Economicidade e Payback:** Redução estimada de 85% no consumo de água da rede pública, gerando em média uma economia mensal de aproximadamente R\$ 7.417,20 (considerando a média de fatura dos últimos 12 meses). Mesmo com a solução mais robusta de R\$ 40.000,00 por sistema, o retorno do investimento se dará em curto prazo, revertendo custos fixos em disponibilidade orçamentária para atividades finalísticas.
2. **Autonomia e Segurança Hídrica:** Garantia de abastecimento independente das oscilações ou interrupções da concessionária local, utilizando a reserva estratégica de 1.500.000 litros.
3. **Saúde Pública e Conformidade Legal:** Garantia de que a água distribuída no Instituto atende aos parâmetros de potabilidade da Portaria GM/MS nº 888/2021, eliminando riscos biológicos aos servidores e usuários.
4. **Eficiência Operacional:** A automação reduzirá a necessidade de intervenção humana constante para manobras de desinfecção e controle de nível, otimizando a força de trabalho da equipe de manutenção.
5. **Fortalecimento da Missão Institucional:** O INSA passará a operar com uma infraestrutura que é vitrine tecnológica para o Semiárido, demonstrando a viabilidade técnica e econômica do aproveitamento de água pluvial em escala institucional.

13. Providências a serem Adotadas

Considerando que o local já abrigou sistema semelhante, as providências consistem na:

1. **Vistoria Técnica:** Verificação da integridade e compatibilidade dos pontos de energia elétrica e das bases físicas (pisos/suportes) existentes.
2. **Validação Hidráulica:** Conferência das tubulações de recalque para garantir que as novas conexões sejam compatíveis com a infraestrutura atual.

14. Possíveis Impactos Ambientais

A contratação apresenta impacto ambiental positivo ao promover o uso sustentável de águas pluviais. Destaca-se que o descarte gerado nas retrolavagens dos filtros será direcionado ao sistema de reúso de água desenvolvido pelo próprio INSA, utilizado para a irrigação de áreas de recuperação ambiental, eliminando o desperdício e fechando o ciclo hidrológico de forma sustentável.

15. Declaração de Viabilidade

Esta equipe de planejamento declara **viável** esta contratação.

15.1. Justificativa da Viabilidade

Diante do exposto, os estudos demonstram que a contratação de um Sistema Integrado de Tratamento, Desinfecção e Automação é a solução técnica e economicamente mais viável. Ela resolve o problema da inoperância do sistema de águas pluviais, garante a segurança hídrica sob o rigor das normas de saúde pública e apresenta um benefício financeiro claro. Portanto, a contratação é considerada viável e necessária para o atingimento dos objetivos estratégicos e da missão institucional do INSA.

16. Responsáveis

Todas as assinaturas eletrônicas seguem o horário oficial de Brasília e fundamentam-se no §3º do Art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de](#)

GESSIKA MARIA GAMA CAMBRAINHA

Membro da comissão de contratação



Assinou eletronicamente em 24/07/2026 às 10:11:45.

GABRIELA DE AZEVEDO REIS

Membro da comissão de contratação



Assinou eletronicamente em 24/07/2026 às 13:37:51.

TAISSA GUEDES CANDIDO

Membro da comissão de contratação



Assinou eletronicamente em 24/07/2026 às 11:15:51.

MARIANA MEDEIROS BATISTA

Membro da comissão de contratação



Assinou eletronicamente em 24/07/2026 às 11:11:15.